

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月23日
Date of Application:

出願番号 特願2003-118274
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-118274]

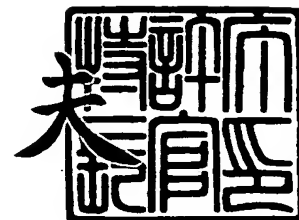
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):



2003年11月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 3162350008

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 野田 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品搭載装置および電子部品搭載方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 取出し移送ヘッドによって取出した電子部品を搭載ヘッドに受渡しして基板に搭載する電子部品搭載装置であって、部品供給レベルの高さに設定された所定の供給位置にて電子部品を前記取出し移送ヘッドに供給する供給部と、前記所定の供給位置において取出し移送ヘッドを昇降させる取出し昇降手段と、電子部品が搭載される基板を部品供給レベルよりも高い基板保持レベルの高さで保持する基板保持部と、前記供給部の電子部品を撮像する供給部撮像手段と、この供給部撮像手段の撮像結果を認識処理して求められた電子部品の位置認識結果に基づいて前記取出し移送ヘッドに対して電子部品を相対的に位置決めする取出し位置決め手段と、前記供給位置から電子部品を前記取出し移送ヘッドによって取出して前記部品供給レベルよりも高い部品受渡しレベルの高さに設定された受渡し位置まで移送するとともにこの移送過程において電子部品を表裏反転する移送反転手段と、前記受渡し位置において前記取出し移送ヘッドを昇降させる受渡し昇降手段と、反転された電子部品を前記受渡し位置にて前記取出し移送ヘッドから受渡された搭載ヘッドを前記基板保持部へ移動させる搭載ヘッド移動機構とを備えたことを特徴とする電子部品搭載装置。

【請求項 2】 前記取出し昇降手段と前記受渡し昇降手段は、同一の駆動源により駆動されることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品搭載装置。

【請求項 3】 前記供給部撮像手段の撮像口が、前記供給位置および受渡し位置と上下方向に重なる位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品搭載装置。

【請求項 4】 部品供給レベルの高さに設定された所定の供給位置にて供給部から電子部品を取出し移送ヘッドによって取出し、前記部品供給レベルよりも高い部品受渡しレベルの高さに設定された受渡し位置にて前記電子部品を取出し移送ヘッドから搭載ヘッドに受渡し、前記部品供給レベルよりも高い基板保持レベルに保持された基板に搭載する電子部品搭載方法であって、前記供給部において電子部品を供給部撮像手段によって撮像して電子部品の位置を認識する供給部認識

工程と、この供給部認識工程で求められた電子部品の位置認識結果に基づいて電子部品を前記取出し移送ヘッドに対して相対的に位置決めする取出し位置決め工程と、前記供給位置において前記取出し移送ヘッドを昇降させることにより取出し移送ヘッドによって電子部品を取出す部品取出し工程と、取り出された電子部品を取出し移送ヘッドによって前記受渡し位置まで移送するとともにこの移送過程において電子部品を表裏反転する移送反転工程と、前記受渡し位置において前記取出し移送ヘッドを昇降させることにより電子部品を取出し移送ヘッドから搭載ヘッドに受渡す部品受渡し工程と、前記搭載ヘッドを移動させて搭載ヘッドに保持された電子部品を前記基板に搭載する部品搭載工程とを含むことを特徴とする電子部品搭載方法。

【請求項 5】 前記部品取出し工程および部品受渡し工程において、取出し移送ヘッドを同一の駆動源によって駆動することを特徴とする請求項 4 記載の電子部品搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フリップチップなどの電子部品を基板に搭載する電子部品搭載装置および電子部品搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子部品を基板に搭載する際の所要位置精度の高度化に伴い、搭載時の電子部品と基板の位置ずれを画像認識によって補正する方法が広く用いられるようになっている。このような電子部品搭載装置として、フリップチップなどのバンプが形成された電子部品を対象として、供給部から電子部品を取出して表裏反転し所定の受渡し位置に位置させる表裏反転装置と、表裏反転された電子部品を受け取って基板に移送搭載する搭載ヘッドを備えた構成のものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。この技術によれば、フリップチップを高速で作業性よく基板に搭載することができる。

【0003】

【特許文献 1】

特許第 2 7 2 5 7 0 1 号公報

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

このようなフリップチップを対象とした電子部品搭載装置では、装置設計上の様々な制約により、供給部から取り出された電子部品を搭載ヘッドに受け渡す部品受渡しレベルよりもかなり高い位置に基板への部品搭載レベルを設定せざるを得ない場合がある。

【0 0 0 5】

このような場合に、レベル差を全て搭載ヘッドの上下動によってカバーしようとする、搭載ヘッドを昇降駆動する Z 軸駆動機構のストロークが長くなり、軸振れなどによって実装精度の低下を招く場合あった。またこのような不具合を防止することを目的として Z 軸駆動機構の剛性をアップすると、搭載ヘッド全体の重量増加によって高速動作・短時間静定が困難になり、タクトタイムを遅延させる場合があった。

【0 0 0 6】

そこで本発明は、実装精度を確保しつつタクトタイムを短縮して生産性を向上させることができる電子部品搭載装置および電子部品搭載方法を提供することを目的とする。

【0 0 0 7】**【課題を解決するための手段】**

請求項 1 記載の電子部品搭載装置は、取出し移送ヘッドによって取出した電子部品を搭載ヘッドに受渡しして基板に搭載する電子部品搭載装置であって、部品供給レベルの高さに設定された所定の供給位置にて電子部品を前記取出し移送ヘッドに供給する供給部と、前記所定の供給位置において取出し移送ヘッドを昇降させる取出し昇降手段と、電子部品が搭載される基板を部品供給レベルよりも高い基板保持レベルの高さで保持する基板保持部と、前記供給部の電子部品を撮像する供給部撮像手段と、この供給部撮像手段の撮像結果を認識処理して求められた電子部品の位置認識結果に基づいて前記取出し移送ヘッドに対して電子部品を相

対的に位置決めする取出し位置決め手段と、前記供給位置から電子部品を前記取出し移送ヘッドによって取出して前記部品供給レベルよりも高い部品受渡しレベルの高さに設定された受渡し位置まで移送するとともにこの移送過程において電子部品を表裏反転する移送反転手段と、前記受渡し位置において前記取出し移送ヘッドを昇降させる受渡し昇降手段と、反転された電子部品を前記受渡し位置にて前記取出し移送ヘッドから受渡された搭載ヘッドを前記基板保持部へ移動させる搭載ヘッド移動機構とを備えた。

【0008】

請求項 2 記載の電子部品搭載装置は、請求項 1 記載の電子部品搭載装置であって、前記取出し昇降手段と前記受渡し昇降手段は、同一の駆動源により駆動される。

【0009】

請求項 3 記載の電子部品搭載装置は、請求項 1 記載の電子部品搭載装置であって、前記供給部撮像手段の撮像口が、前記供給位置および受渡し位置と上下方向に重なる位置に配置されている。

【0010】

請求項 4 記載の電子部品搭載方法は、部品供給レベルの高さに設定された所定の供給位置にて供給部から電子部品を取出し移送ヘッドによって取出し、前記部品供給レベルよりも高い部品受渡しレベルの高さに設定された受渡し位置にて前記電子部品を取出し移送ヘッドから搭載ヘッドに受渡し、前記部品供給レベルよりも高い基板保持レベルに保持された基板に搭載する電子部品搭載方法であって、前記供給部において電子部品を供給部撮像手段によって撮像して電子部品の位置を認識する供給部認識工程と、この供給部認識工程で求められた電子部品の位置認識結果に基づいて電子部品を前記取出し移送ヘッドに対して相対的に位置決めする取出し位置決め工程と、前記供給位置において前記取出し移送ヘッドを昇降させることにより取出し移送ヘッドによって電子部品を取出す部品取出し工程と、取り出された電子部品を取出し移送ヘッドによって前記受渡し位置まで移送するとともにこの移送過程において電子部品を表裏反転する移送反転工程と、前記受渡し位置において前記取出し移送ヘッドを昇降させることにより電子部品を

取出し移送ヘッドから搭載ヘッドに受渡し部品受渡し工程と、前記搭載ヘッドを移動させて搭載ヘッドに保持された電子部品を前記基板に搭載する部品搭載工程とを含む。

【0 0 1 1】

請求項 5 記載の電子部品搭載方法は、請求項 4 記載の電子部品搭載方法であって、前記部品取出し工程および部品受渡し工程において、取出し移送ヘッドを同一の駆動源によって駆動する。

【0 0 1 2】

本発明によれば、受渡し位置において搭載ヘッドによって取出し移送ヘッドから電子部品を受け取る際に取出し移送ヘッドを昇降させる構成を採用することにより、搭載ヘッドの必要昇降ストロークを小さく設定することが可能となる。したがって搭載ヘッドの軽量化によって位置精度の確保と高速動作を両立させることができ、実装精度を確保しつつタクトタイムを短縮して生産性を向上させることができる。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の斜視図、図 2 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の正面図、図 3 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の側面図、図 4 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の部分斜視図、図 5 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の駆動系の部分斜視図、図 6 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の取出し移送ヘッド昇降機構のカム機構部の部分斜視図、図 7 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の処理機能を示す機能ブロック図、図 8 は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置によるチップ搭載動作のフロー図である。

【0 0 1 4】

まず図 1、図 2 を参照して電子部品搭載装置の構成を説明する。図 1 においてベース部 1 の上面には供給部 2 が配設されている。供給部 2 は、直動テーブルを組み合わせた構造のチップ保持部移動テーブル 3 の上面に、チップ保持部 4 を装

着して構成されている。チップ保持部 4 には、電子部品であるチップ 6 が多数貼着されたウェハシート 5 が、部品供給レベルの高さに保持されている。

【0015】

チップ 6 は外部接続用のバンプが形成されたバンプ付きチップであり、バンプ形成面を上向きにした姿勢で、下面側をウェハシート 5 に貼着されている。チップ保持部移動テーブル 3 を駆動することにより、チップ保持部 4 はウェハシート 5 に貼着されたチップ 6 とともに水平面内で移動する。

【0016】

ベース部 1 上の供給部 2 に隣接した位置には、基台 7 が配置されており、基台 7 のトッププレート 7 a 上には、基板保持部移動テーブル 8 が配設されている。基板保持部移動テーブル 8 は直動テーブルを組み合わせた構成となっており、上面にはチップ 6 が搭載される基板 10 を基板保持レベルの高さで保持する基板保持部 9 が装着されている。ここで基板保持レベルは、前述の部品供給レベルよりも高く設定されている。基板保持部移動テーブル 8 を駆動することにより、基板保持部 9 は保持した基板 10 とともに水平面内で移動する。

【0017】

供給部 2 の上方には、トッププレート 7 a に保持されたチップ取出し移送機構 15 が、チップ保持部 4 の上方に張り出した形で配設されている。チップ取出し移送機構 15 は、複数（ここでは 3 つ）の取出し移送ヘッド 16 を、水平な回転軸廻りに放射状に配列して回転自在にしたロータリ式のチップ取出しユニットである。供給部 2 は、部品供給レベルの高さに設定された所定の供給位置にて、これらの取出し移送ヘッド 16 にバンプ形成面を上向きにした姿勢のチップ 6 を供給する。

【0018】

すなわちチップ取出し移送機構 15 は、下向き姿勢の取出し移送ヘッド 16 によって供給部 2 の供給位置から取出したチップ 6 を、以下に説明する搭載ヘッド 14 による受渡し位置、すなわち部品供給レベルよりも高い部品受渡しレベルの高さに設定された受渡し位置まで移送するとともに、この移送過程において、取出し移送ヘッド 16 が回転軸廻りに回転することにより、チップ 6 の姿勢を表裏

反転してバンプ形成面を下向きにする。チップ取出し移送機構 15 は、供給位置からチップ 6 を取出し移送ヘッド 16 によって取出して受渡し位置まで移送するとともに、この移送過程においてチップ 6 を表裏反転する移送反転手段となっている。

【0019】

供給部 2 の背後側および基台 7 上には、側フレーム 11 a、11 b がそれぞれ立設されており、側フレーム 11 a、11 b の上部は天板 11 c によって連結されている。側フレーム 11 a および側フレーム 11 b の間には、搭載ヘッド 14 を備えた搭載機構 12 が設けられており、搭載ヘッド 14 は、側フレーム 11 a、11 b の間に架設された搭載ヘッド移動テーブル 13 によって水平移動し、搭載ヘッド回転機構 14 a によって垂直軸廻りの θ 方向に回転する。搭載ヘッド移動テーブル 13 および搭載ヘッド回転機構 14 a は、搭載ヘッド移動機構を構成する。

【0020】

供給部 2 から取出し移送ヘッド 16 によって取出され、前述の受渡し位置まで移送されるとともに表裏反転されたチップ 6 は、バンプ形成面を下向きにしたフェイスダウン姿勢で搭載ヘッド 14 に受渡される。そして、チップ 6 を受渡された搭載ヘッド 14 が基板保持部 9 に保持された基板 10 上に移動し、そこで搭載ヘッド 14 が搭載動作を行うことにより、チップ 6 は基板 10 にフェイスダウン姿勢で搭載される。すなわち上述の搭載ヘッド移動機構は、反転されたチップ 6 を受渡し位置にて取出し移送ヘッド 16 から受渡された搭載ヘッド 14 を基板保持部へ移動させる。

【0021】

側フレーム 11 a には部品撮像部 17 がチップ取出し移送機構 15 の側面まで延出して設けられており、後述するように、供給部 2 から取出し移送ヘッド 16 によってチップ 6 を取出す際には、また取出されたチップ 6 が搭載ヘッド 14 によって受渡された後には、部品撮像部 17 によってそれぞれチップ 6 を撮像し、位置を認識する。

【0022】

次に、図 2、図 3、図 4 を参照して各部の詳細構造を説明する。まずチップ取出し移送機構 15 の構造を説明する。図 3 に示すように、トッププレート 7 a の上面には、ブラケット 19 を介して取出し移送ヘッドベース 20 が回転軸 20 a 廻りに回転自在に保持されている。取出し移送ヘッドベース 20 は、後述する取出し移送ヘッドベース回転機構によって、所定の割り出し位置での停止や回転停止位置の微調整を含む任意の動作パターンで回転可能となっている。

【0023】

取出し移送ヘッドベース 20 には、3 つの取出し移送ヘッド 16 が回転軸 20 a を中心にして放射状に 3 等配位置に配置されている。取出し移送ヘッド 16 は、ヘッド保持部 16 a によってそれぞれのヘッド軸方向（取出し移送ヘッドベース 20 の法線方向）に進退自在に保持され（図 6 も参照）、所定位置（取出し位置および受渡し位置）において後述する昇降手段によってそれぞれ昇降するようになっている。それぞれの取出し移送ヘッド 16 は、先端部に吸着ノズルを備えており、この吸着ノズルによってチップ 6 を吸着して保持する。

【0024】

図 2、図 3 に示すように、取出し移送ヘッド 16 が垂直下向き方向に位置した状態では、取出し移送ヘッド 16 は供給部 2 に設定された所定の供給位置 [A] に位置し、この状態で後述する取出し昇降手段によって取出し移送ヘッド 16 を下降させるとともに、吸着ノズルから真空吸引することにより、取出し移送ヘッド 16 はウェハシート 5 上のチップ 6 のバンプ形成面を真空吸着により保持する。そしてこの状態で取出し移送ヘッド 16 を上昇させることにより、チップ 6 は供給部 2 から取出される。

【0025】

このようにしてチップ 6 を保持した取出し移送ヘッド 16 を、反時計回りに 60 度回動させることにより、取出し移送ヘッド 16 はチップ有無検出位置 [B] に移動する。チップ有無検出位置 [B] の外側にはチップ有無検出センサ 26 が配設されており、チップ有無検出センサ 26 は取出し移送ヘッド 16 の吸着ノズルにおけるチップ 6 の有無を検出する。

【0026】

チップ有無検出位置 [B] からさらに 60 度反時計廻りに回動した位置は、プリセンタ認識位置 [C] となっている。プリセンタ認識位置 [C] の外側にはプリセンタ認識カメラ 23 が配設されており（図 4 も参照）、プリセンタ認識カメラ 23 は取出し移送ヘッド 16 に保持されたチップ 6 を撮像する。すなわちプリセンタ認識カメラ 23 は、取出し移送動作の途中において取出しヘッド 16 に保持されたチップ 6 を撮像する取出しヘッド撮像手段となっている。そしてこの撮像結果を認識処理することにより、取出し移送ヘッド 16 に保持された状態のチップ 6 の位置が認識される。

【0027】

プリセンタ認識位置 [C] からさらに反時計廻りに 60 度回動した位置、すなわち垂直上方向の位置は、取出し移送ヘッド 16 からチップ 6 を搭載ヘッド 14 へ受渡す受渡し位置 [D] となっており、チップ 6 を保持した取出し移送ヘッド 16 が上向きに位置した状態で、後述する受渡し昇降手段によって取出し移送ヘッド 16 を昇降させることにより、取出し移送ヘッド 16 は保持したチップ 6 をフェイスダウン姿勢で搭載ヘッド 14 へ受渡す。

【0028】

この搭載ヘッド 14 へのチップ受渡し動作においては、プリセンタ認識位置 [C] におけるチップ 6 の位置認識結果に基づいて、チップ取出し移送機構 15、搭載ヘッド移動機構（搭載ヘッド移動テーブル 13 および搭載ヘッド回転機構 14 a）を制御することにより、チップ 6 と搭載ヘッド 14 との相対的な位置決めが行われる。すなわち、X 方向については取出し移送ヘッドベース 20 の回転停止位置の微調整によって、Y 方向については搭載ヘッド移動テーブル 13 による搭載ヘッド 14 の移動によって、また θ 方向については、搭載ヘッド回転機構 14 a によって、それぞれの方向についての位置合わせが行われる。

【0029】

次に部品撮像部 17 について説明する。図 4 に示すように、部品撮像部 17 には供給部認識カメラ 21、搭載ヘッド認識カメラ 22 が撮像光軸を水平にした姿勢で配置されており、供給部認識カメラ 21、搭載ヘッド認識カメラ 22 は、それぞれ取出し移送ヘッドベース 20 の側面まで水平方向に延出した供給部撮像光

学系 21a、搭載ヘッド撮像光学系 22a を備えている。供給部撮像光学系 21a、搭載ヘッド撮像光学系 22a はともに撮像口からの撮像光軸を直角に屈折させる機能を有した L 型の撮像光学系である。

【0030】

供給部撮像光学系 21a の撮像口 21b は供給位置 [A] の垂直上方に位置しており、供給位置 [A] からの撮像光を供給部認識カメラ 21 に入射させる。これにより供給部認識カメラ 21 は、供給部 2 のウェハシート 5 において供給位置 [A] に位置したチップ 6 を上方から撮像する。供給部認識カメラ 21 および供給部撮像光学系 21a は、供給部 2 のチップ 6 を撮像する供給部撮像手段を構成する。そしてこの供給部撮像手段による供給位置のチップ 6 の撮像は、3 つの取出し移送ヘッド 16 がいずれもが供給位置 [A] から外れた位置を回動している状態、すなわち供給部撮像手段による撮像を妨げない位置に移動した状態で行われる。

【0031】

また搭載ヘッド撮像光学系 22a の撮像口 22b は、受渡し位置 [D] の垂直下方に位置しており、受渡し位置 [D] からの撮像光を搭載ヘッド認識カメラ 22 に入射させる。これにより搭載ヘッド認識カメラ 22 は、受渡し位置 [D] において搭載ヘッド 14 に保持された状態のチップ 6 を撮像する。搭載ヘッド認識カメラ 22 および搭載ヘッド撮像光学系 22a は、搭載ヘッド撮像手段を構成する。そしてこの搭載ヘッド撮像手段によるチップ 6 の撮像は、3 つの取出し移送ヘッド 16 がいずれもが受渡し位置 [D] から外れた位置を回動している状態、すなわち搭載ヘッド撮像手段による撮像を妨げない位置に移動した状態で行われる。

【0032】

そして上記構成において、供給部撮像光学系 21a は、供給位置 [A] と受渡し位置 [D] が同一垂直線上に位置していることから、これらの位置と上下に重なった位置にある。すなわち、供給部撮像手段の撮像口 21b は、供給位置 [A] と受渡し位置 [D] と上下方向に重なる位置に配置されている。言い換えれば、供給部撮像手段の撮像口 21b は、供給位置 [A] と受渡し位置 [D] との間

に配置されている。これにより、供給部撮像手段の撮像口を受渡し位置の上方に配置する場合と比較して、装置のコンパクト化が実現される。

【0 0 3 3】

さらに上記構成において、供給部撮像光学系 2 1 a、搭載ヘッド撮像光学系 2 2 a は、供給位置 [A] と受渡し位置 [D] が同一垂直線上に位置していることから、上下に重なった位置にある。すなわち、供給部撮像手段および搭載ヘッド撮像手段は、それぞれの撮像口が上下方向に重なるように配置されている。これにより、チップ 6 を 2 つの異なる位置において認識するための 2 つの認識手段を上下に重ねて配置することを可能としており、2 つの認識手段を並列配置する場合と比較して、装置のコンパクト化が実現される。

【0 0 3 4】

次に搭載ヘッド 1 4 について説明する。図 4 に示すように、搭載ヘッド移動テーブル 1 3 によって水平移動する移動ベース 1 3 a には、搭載ヘッド 1 4 および基板認識カメラ 2 4 が一体移動可能に配置されている。搭載ヘッド 1 4 は搭載ヘッド回転機構 1 4 a によって垂直なヘッド軸方向の昇降およびヘッド軸廻りの回転が可能となっている。受渡し位置 [D] において取出し移送ヘッド 1 6 からチップ 6 を受渡された搭載ヘッド 1 4 は、搭載ヘッド移動テーブル 1 3 によって基板保持部 9 に保持された基板 1 0 上に移動し、ここで保持したチップ 6 を基板 1 0 に搭載する。

【0 0 3 5】

移動ベース 1 3 a に配設された基板認識カメラ 2 4 は水平方向に延出した基板撮像光学系 2 4 a を備えており、搭載ヘッド 1 4 が受渡し位置 [D] に位置した状態において、基板撮像光学系 2 4 a は基板 1 0 上に位置するようになっている。この状態で基板認識カメラ 2 4 によって基板 1 0 を撮像することにより、基板 1 0 におけるチップ 6 の搭載点 [E] が撮像され、この撮像結果を認識処理することにより、搭載点 [E] の位置が認識される。なお、基板認識カメラ 2 4 を固定配置し、基板保持部移動テーブル 8 によって基板 1 0 を基板認識カメラ 2 4 による撮像位置まで移動させるようにしてもよい。

【0 0 3 6】

搭載ヘッド14によるチップ6の基板10への搭載動作においては、このようにして求められた基板10の搭載点[E]の位置認識結果と、搭載ヘッド認識カメラ22によってチップ6を撮像することにより求められたチップ6の位置認識結果に基づいて、チップ6が基板10に対して相対的に位置決めされる。この位置決めは、XY方向については、基板保持部移動テーブル8によって基板10を移動させて、搭載点[E]を搭載ヘッド14による搭載位置の直下まで移動させることにより、また θ 方向については、搭載ヘッド回転機構14aによって搭載ヘッド10を θ 回転させることにより行われる。

【0037】

そして搭載ヘッド14を下降させて保持したチップ6を基板10に着地させて搭載する際には、天板11cの下面側の固定位置に配設された搭載ヘッド押圧機構25によって搭載ヘッド14に下向きの荷重を伝達し、チップ6を搭載ヘッド14を介して基板10に対して押圧する。このように搭載ヘッド押圧機構25を搭載ヘッド14から分離して固定配置することにより、搭載ヘッド14を軽量化して高速動作を可能にするとともに、搭載ヘッド押圧機構25を対象とするチップの実装荷重に応じて交換することができるという利点がある。

【0038】

次に図5、図6を参照して、電子部品搭載装置の取出し移送ヘッド回転ベース駆動機構18および取出し移送ヘッド昇降機構48について説明する。図5において、52は取出し移送ヘッドベース20（図2～図4参照）の回転軸20a（図3参照）と同軸に結合された第1のプーリであり、取出し移送ヘッドベース20は結合機構（図示省略）を介して第1のプーリ52と一体的に回転する。第1のプーリ52はモータ50によってベルト51を介して回転駆動される。モータ50の回転パターンを制御することにより、取出し移送ヘッドベース20を所定の割り出し位置での停止や回転停止位置の微調整を含む任意の動作パターンで回転させることができる。

【0039】

次に取出し移送ヘッド昇降機構48について説明する。図5において第1のプーリ52の下方には、第2のプーリ55、第3のプーリ56および第1の円板カ

ム 5 7 が同軸結合で配設されており、第 1 のプーリ 5 2 の上方には、第 4 のプーリ 5 9、第 2 の円板カム 6 0 が同軸結合で配設されている。第 1 の円板カム 5 7、第 2 の円板カム 6 0 の位置は、図 6 に示すように、供給位置 [A]、受渡し位置 [D] の位置に対応している。第 1 の円板カム 5 7、第 2 の円板カム 6 0 は、特定位相において所定ストロークで往復動するようなカム特性となっている。

【0 0 4 0】

第 2 のプーリ 5 5 は、ベルト 5 4 を介してモータ 5 3 によって回転駆動される。第 3 のプーリ 5 6 および第 4 のプーリ 5 9 には、ベルト 5 8 が第 1 のプーリ 5 2 を迂回して調帯されており、モータ 5 3 を駆動することにより、第 1 の円板カム 5 7 および第 2 の円板カム 6 0 が同期して回転する。

【0 0 4 1】

図 6 に示すように取出し移送ヘッド 1 6 は、取出し移送ヘッドベース 2 0 に装着されたヘッド保持部 1 6 a に、軸部 1 6 b を挿通させて進退自在に保持されている。軸部 1 6 b の内側（取出し移送ヘッド回転ベース 2 0 の内径側）の端部には、カムフォロア 1 6 d が装着されたプレート 1 6 c が結合されている。カムフォロア 1 6 d の回転軸 2 0 a を中心とする径方向位置は、第 1 の円板カム 5 7 の下端面、第 2 の円板カム 6 0 の上端面と当接する位置となっている。

【0 0 4 2】

モータ 5 0 を駆動することにより、取出し移送ヘッド 1 6 は回転軸 2 0 a 廻りに間欠回転し、供給位置 [A]、受渡し位置 [D] に到達すると一旦停止する。この停止状態において、カムフォロア 1 6 d は第 1 の円板カム 5 7、第 2 の円板カム 6 0 にそれぞれ当接する位置にある。

【0 0 4 3】

この状態でモータ 5 3 が回転することにより、第 1 の円板カム 5 7、第 2 の円板カム 6 0 がそれぞれ回転し、これによりカムフォロア 1 6 d はカム特性に応じた所定タイミングで、所定ストロークの上下方向の往復動を行う。従って、プレート 1 6 c、軸部 1 6 b を介してカムフォロア 1 6 d に結合された取出し移送ヘッド 1 6 は、所定ストロークで昇降動作を行う。

【0 0 4 4】

すなわち、カムフォロア16d、第1の円板カム57、モータ53は、供給位置[A]において取出し移送ヘッド16を昇降させる取出し昇降手段となっており、この昇降により取出し移送ヘッド16は供給部2からチップ6を取り出す。またカムフォロア16d、第2の円板カム60、モータ53は、受渡し位置[D]において取出し移送ヘッド16を昇降させる受渡し昇降手段となっており、この昇降により取出し移送ヘッド16は保持したチップ6を搭載ヘッド14に受け渡す。そしてこれらの取出し昇降手段、受渡し昇降手段は、同一の駆動源であるモータ53によって駆動される。

【0045】

次に図7を参照して、電子部品搭載装置の制御系の処理機能について説明する。供給部認識カメラ21、プリセンタ認識カメラ23、搭載ヘッド認識カメラ22、基板認識カメラ24は、それぞれ第1の部品認識部31、第2の部品認識部32、第3の部品認識部33および基板認識部34に接続されている。第1の部品認識部31、第2の部品認識部32、第3の部品認識部33および基板認識部34は、それぞれ供給部認識カメラ21、プリセンタ認識カメラ23、搭載ヘッド認識カメラ22、基板認識カメラ24によって得られた撮像データを画像処理することにより、撮像対象の位置を認識する。

【0046】

第1の部品認識部31、第2の部品認識部32、第3の部品認識部33および基板認識部34によって得られた認識結果は、制御部30に送られる。制御部30にはこれらの認識結果を受けて各駆動機構に必要な位置決め指令を出力するための制御プログラムが備えられており、これらの制御プログラムを実行することにより、以下に説明する位置決め制御が行われる。

【0047】

以下認識対象項目毎に個別に説明する。第1の部品認識部6によるウェハシート5上のチップ6の認識結果は、第1の位置決め制御手段35に送られる。第1の位置決め制御手段35は、供給位置[A]にあるチップ6の認識結果に基づいてチップ6を取出し移送ヘッド16に対して相対的に位置決めする際の移動量(X1)、(Y1)を算出する。

【0048】

これらの移動量のうち、(X1)、(Y1)は駆動回路41に出力される。そして駆動回路41がこの移動量(X1)、(Y1)と制御部30からの制御指令に基づいてチップ保持部移動テーブル3を駆動することにより、XY方向の位置合わせが行われる。そして駆動回路42が、制御部30からの制御指令に基づいて、取出し移送ヘッド昇降機構48を駆動することにより、取出し移送ヘッド16の昇降動作が行われる。

【0049】

すなわち、第1の位置決め制御手段35およびチップ保持部移動テーブル3は、供給部撮像手段の撮像結果を認識処理して求められたチップ6の位置認識結果に基づいて、取出し移送ヘッド16に対してチップ6を相対的に位置決めする取出し位置決め手段を構成する。

【0050】

第2の部品認識部32による認識結果は、第2の位置決め制御手段36に送られる。第2の位置決め制御手段36は、プリセンタ認識位置[C]における取出し移送ヘッド16に保持されたチップ6の位置ずれ量を示すデータに基づき、受渡し位置[D]において取出し移送ヘッド16に保持された状態にあるチップ6を搭載ヘッド14に相対的に位置決めする際の移動量(X2)、(Y2)、(θ 2)を示すデータを出力する。

【0051】

これらのデータのうち、移動量(X2)は駆動回路43に送られ、移動量(Y2)は駆動回路45に出力され、さらに移動量(θ 2)は駆動回路46に出力される。駆動回路43が移動量(X2)と制御部30からの制御指令に基づいて取出し移送ヘッドベース回転機構18を駆動することにより、取出し移送ヘッドベース20の回転停止位置が位置ずれ量に応じて微調整され、これによりX方向の位置合わせが行われる。そして駆動回路45、46がそれぞれ移動量(Y2)、(θ 2)に基づいて搭載ヘッド移動テーブル13、搭載ヘッド回転機構14aを駆動することにより、Y方向、 θ 方向の位置合わせが行われる。

【0052】

したがって、第2の位置決め制御手段36、取出し移送ヘッドベース回転機構18、搭載ヘッド移動テーブル13および搭載ヘッド回転機構14aは、取出しヘッド撮像手段の撮像結果を認識処理して求められたチップ6の位置認識結果に基づいて搭載ヘッド駆動機構およびまたは取出し移送手段を制御することにより、受渡し位置[D]にて搭載ヘッド14を取出しヘッド16に保持されたチップ6に対して相対的に位置合わせするプリセンタ位置決め手段を構成する。

【0053】

次に、第3の部品認識部33の認識結果は、第3の位置決め制御手段38に送られる。第3の位置決め制御手段38には、基板認識部34からも基板10の搭載点[E]の認識結果が送られる。第3の位置決め制御手段38では、搭載ヘッド14に対するチップ6の位置ずれと、基板10の搭載点[E]の位置ずれを加え合わせて、搭載ヘッド14がチップ6を基板10に搭載する際の移動量(X3)、(Y3)、(θ 3)のデータを出力する。

【0054】

X方向、Y方向の移動量(X3)、(Y3)は駆動回路44に送られ、この移動量(X3)、(Y3)のデータと制御部30からの制御指令に基づいて基板保持部移動テーブル8が駆動される。また θ 方向の移動量(θ 3)は駆動回路46に出力され、この移動量(θ 3)のデータと制御部30からの制御指令に基づいて搭載ヘッド回転機構14aが駆動される。

【0055】

したがって第3の位置決め制御手段38、基板保持部移動テーブル8および搭載ヘッド回転機構14aは、搭載ヘッド撮像手段の撮像結果を認識処理して求められたチップ6の位置認識結果に基づいて、搭載ヘッド14に保持されたチップ6を、基板保持部9に保持された基板10に対して相対的に位置決めする搭載位置決め手段を構成する。

【0056】

搭載ヘッド認識カメラ22は、搭載ヘッド14に保持されたチップ6の下面の画像データをバンプ検査部37に対して出力する。バンプ検査部37はこの画像データを画像処理することにより、チップ6のバンプ形成面におけるバンプの有

無、バンプサイズ、バンプのキズなどの検査を行うことができる。また制御部 30 からの制御指令は駆動回路 47 に出力され、この駆動指令に従って搭載ヘッド押圧機構 25 が駆動されることにより、搭載ヘッド 14 によるチップ 6 の搭載動作時に、搭載ヘッド 14 にはチップ 6 の実装荷重に応じた押圧荷重が伝達される。

【0057】

この電子部品搭載装置は上記のように構成されており、次にチップ 6 を供給部 2 から取出して基板 10 に搭載する搭載動作について図 8 を参照して説明する。ここに示す一連の動作は、部品供給レベルの高さに設定された供給位置 [A] にて、供給部 2 からチップ 6 を取出し移送ヘッド 16 によって取出し、部品供給レベルよりも高い部品受渡しレベルの高さに設定された受渡し位置 [D] にて、チップ 6 を取出し移送ヘッド 16 から搭載ヘッド 14 に受渡し、部品供給レベルよりも高い基板保持レベルに保持された基板 10 に搭載する電子部品搭載方法を示している。

【0058】

まず最初に、ウェハシート 5 に貼着されているチップ 6 のうち、当該搭載動作で搭載対象となるチップ 6 を供給位置 [A] へ移動する (ST1)。次に、供給部認識カメラ 21 で供給位置 [A] のチップ 6 を撮像し、第 1 の部品認識部 31 によってチップ 6 の位置を認識する (ST2) (供給部認識工程)。この供給部認識工程においては、供給部認識カメラ 21 による撮像は、取出し移送ヘッド 16 を供給位置 [A] から供給部撮像手段による撮像を妨げない位置に移動させた状態で行われる。

【0059】

次いで当該動作において用いられる取出し移送ヘッド 16 を供給位置 [A] に対応したチップ取出し位置へ回転移動させる (ST3)。このとき供給部認識工程で求められたチップ 6 の位置認識結果に基づいて、チップ保持部移動テーブル 3 を駆動することにより、チップ 6 を供給位置 [A] において取出し移送ヘッド 16 に対して相対的に位置決めする (取出し位置決め工程)。

【0060】

また供給部撮像手段の撮像口 21b を、供給位置 [A] および受渡し位置 [D] と上下方向に重なる位置に配置したので、装置のコンパクト化が可能となっている。

【0061】

さらに供給位置 [A] において取出し移送ヘッド 16 を昇降させることにより、取出し移送ヘッド 16 によってチップ 6 を取出し (ST4) (部品取出し工程)、取り出されたチップ 6 を取出し移送ヘッド 16 によって受渡し位置 [D] まで移送するとともに、この移送過程においてチップ 6 を表裏反転する (移送反転工程)。

【0062】

すなわち取出し移送ヘッドベース 20 を 60 度 (1/6 回転) づつ間欠回転させることにより、まずチップ 6 を保持した取出し移送ヘッド 16 をチップ有無検出位置 [B] へ回転移動させ (ST5)、チップ有無検出センサ 26 によってチップ 6 の有無を検出する (ST6)。ここでチップ 6 が検出されない場合には、当該取出し移送ヘッド 16 については以下に説明する動作を行うことなく、次の取出し移送ヘッド 16 を対象としてチップ有無検出および以下の動作を継続する。

【0063】

この後チップ 6 を保持した取出し移送ヘッド 16 はプリセンタ認識位置 [C] へ回転移動する (ST7)。そしてここでプリセンタ認識カメラ 23 によってチップ 6 を撮像し、第 2 の部品認識部 32 によってチップ 6 の位置を認識する (ST8)。そして取出し移送ヘッド 16 を受渡し位置 [D] へ回転移動させ、表裏反転されたチップ 6 と搭載ヘッド 14 とを相対的に位置決めし (ST9)、搭載ヘッド 14 でチップ 6 を受取る (ST10) (部品受渡し工程)。

【0064】

(ST9) の位置決めにおいては、前述のように取出しヘッド撮像手段であるプリセンタ認識カメラ 23 の撮像結果を認識処理して求められたチップ 6 の位置認識結果に基づいて、搭載ヘッド移動機構 48 および取出し移送手段を制御することにより、受渡し位置 [D] にて搭載ヘッド 14 を取出し移送ヘッド 16 に保

持されたチップ6に対して相対的に位置決めする。そして（ST10）の部品受渡しは、チップ6を保持した取出し移送ヘッド16を前述の受渡し昇降手段によって昇降させることにより行われる。

【0065】

搭載ヘッド14がチップ6を受渡されたならば、このチップ6を搭載ヘッド認識カメラ22によって撮像し、第3の部品認識部33によってチップ6の位置を認識する（ST11）。このチップ6の認識における搭載ヘッド認識カメラ22による撮像は、取出し移送ヘッド16を回動させて受渡し位置[D]から搭載ヘッド撮像手段による撮像を妨げない位置に移動させた状態で行われる。このチップ6の位置認識と並行して、基板認識カメラ24によって基板10を撮像し、基板認識部34によって搭載点[E]の位置を認識する（ST12）。

【0066】

チップ6を受け取った搭載ヘッド14は、チップ6の撮像を終えると基板10上の搭載位置まで停止することなく直行する。そしてチップ6の位置認識結果と、搭載点[E]の位置認識結果とに基づいて、チップ6と基板10とを相対的に位置決めし（ST13）、搭載ヘッド14を下降させて搭載ヘッド押圧機構25によって押圧することにより、チップ6を基板10に搭載する（部品搭載工程）。

【0067】

上述の電子部品方法における部品受渡し工程においては、前述のようにチップ6を保持した取出し移送ヘッド16を昇降させるようにしている。これにより、搭載ヘッド14の昇降ストロークを極力小さくして搭載ヘッド14の軽量化を図ることができ、搭載ヘッド14の高速動作・短時間静定が実現される。これにより、取り出し移送ヘッドが昇降しない従来技術においては実現が困難であった課題、すなわち実装精度を確保しつつタクトタイムを短縮して、生産性を向上させることが可能となっている。

【0068】

そして上述の構成により、3つの取出し移送ヘッド16を等配位置に放射状に配置したロータリ式のチップ取出し移送機構15によって、供給部2からのチッ

プ6の取出し、チップ6の表裏反転および搭載ヘッド14へのチップ6の受渡しの各動作が、チップ6の持ち換えを行うことなく取出し移送ヘッド16のみの動作によって、連続動作で効率よく行われる。

【0069】

そしてロータリ式のチップ取出し移送機構15において、受渡し位置[D]の直下に搭載ヘッド撮像手段を配置する構成を採用していることから、搭載ヘッド14がチップ6を受け取った後、取出し移送ヘッド16が受渡し位置[D]から搭載ヘッド撮像手段による撮像を妨げない位置に移動したならば、直ちにチップ6の認識を行うことができる。これにより、前述のようにチップ受渡し後の搭載ヘッド14の一旦停止を不要にして、タクトタイム短縮を可能としている。

【0070】

また供給位置[A]においてチップ6を認識するための供給部撮像手段の撮像口と、搭載ヘッド撮像手段の撮像手段の撮像口とが上下に重なるような配置を採用することにより、搭載ヘッド撮像手段および供給部撮像手段の2種類の撮像手段を、取出し移送機構15に極めてコンパクトに組み込むことが可能となっている。

【0071】

さらに取出し移送ヘッド16が供給位置[A]から受渡し位置[D]へ回転移動する回動経路において設定される複数の回転停止位置を、チップ有無検出位置[B]、プリセンタ認識位置[C]として利用することにより、コンパクト・高機能の電子部品搭載装置が実現される。

【0072】

【発明の効果】

本発明によれば、受渡し位置において搭載ヘッドによって取出し移送ヘッドから電子部品を受け取る際に取出し移送ヘッドを昇降させる構成を採用することにより、搭載ヘッドの必要昇降ストロークを小さく設定することが可能となる。したがって搭載ヘッドの軽量化によって位置精度の確保と高速動作を両立させることができ、実装精度を確保しつつタクトタイムを短縮して生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の斜視図

【図 2】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の正面図

【図 3】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の側面図

【図 4】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の部分斜視図

【図 5】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の駆動系の部分斜視図

【図 6】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の取出し移送ヘッド昇降機構のカム機構部の部分斜視図

【図 7】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の処理機能を示す機能ブロック図

【図 8】

本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置によるチップ搭載動作のフロー図

【符号の説明】

2 供給部

6 チップ

9 基板保持部

10 基板

12 搭載機構

14 搭載ヘッド

15 チップ取出し移送機構

16 取出し移送ヘッド

16 a ヘッド保持部

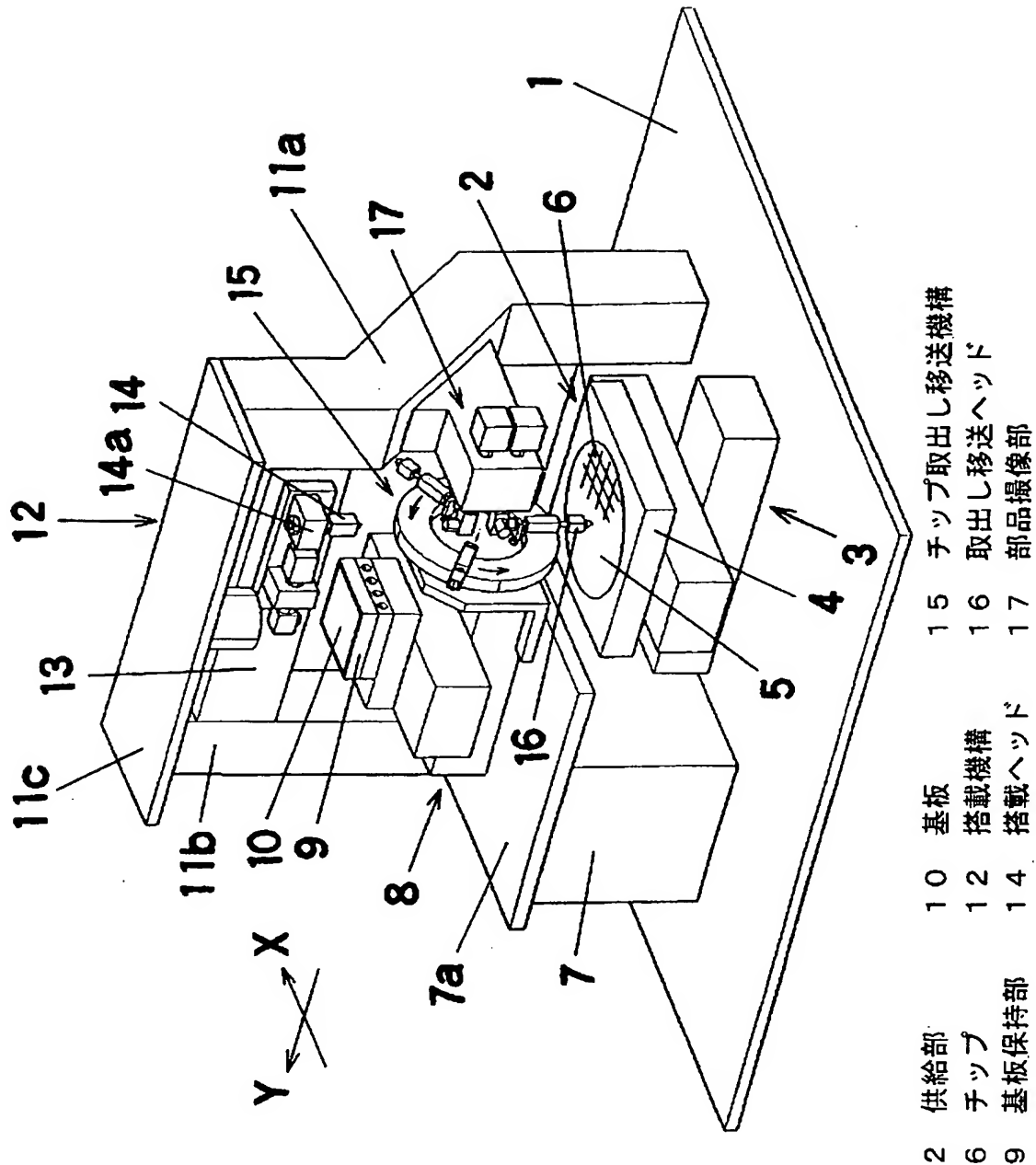
16 d カムフォロア

- 1 7 部品撮像部
- 2 1 供給部認識カメラ
- 2 1 a 供給部撮像光学系
- 2 2 搭載ヘッド認識カメラ
- 2 2 a 搭載ヘッド撮像光学系
- 2 3 プリセンタ認識カメラ
- 2 4 基板認識カメラ
- 5 3 モータ
- 5 7 第 1 の円板カム
- 6 0 第 2 の円板カム

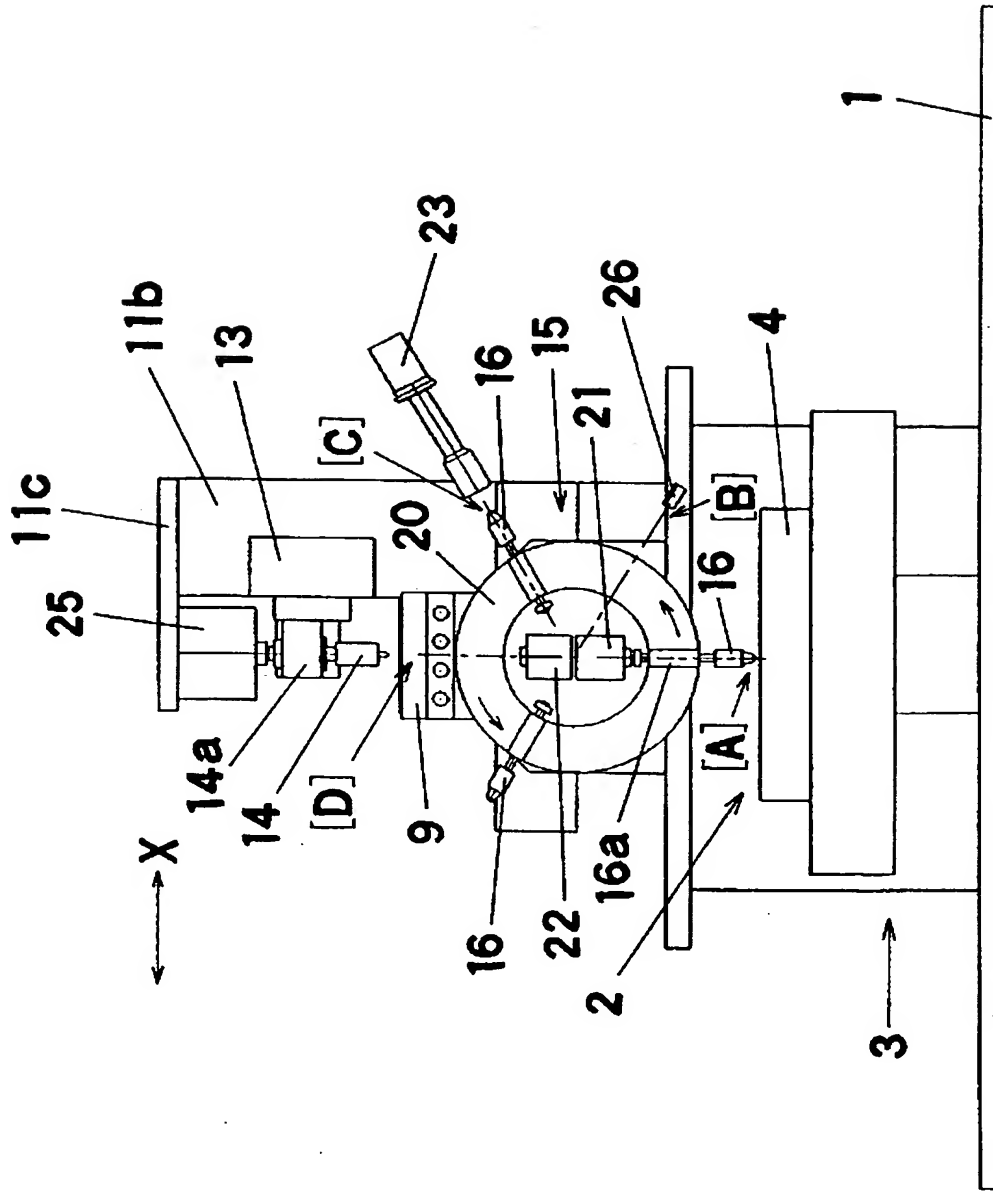
【書類名】

図面

【図 1】

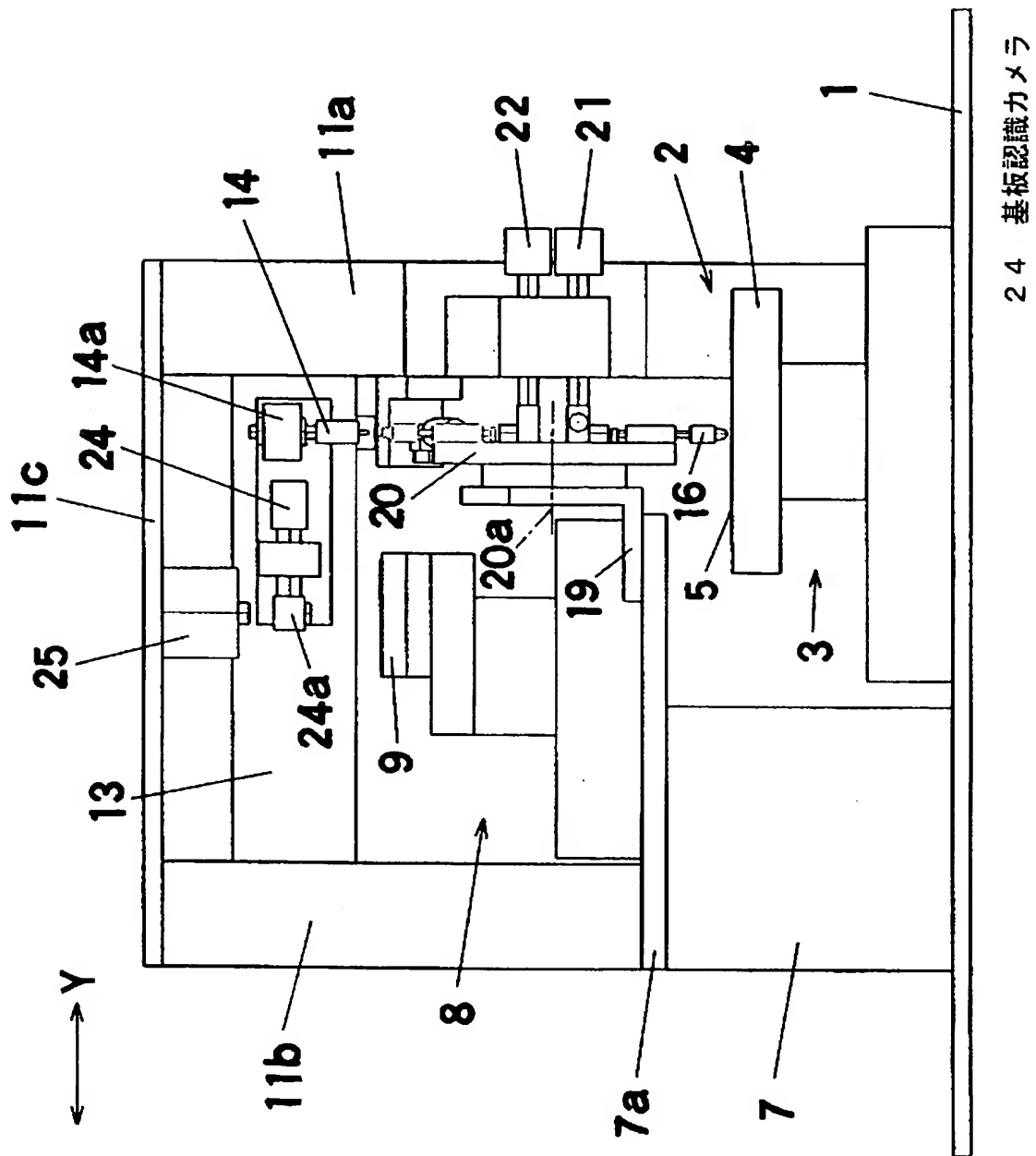


【図 2】

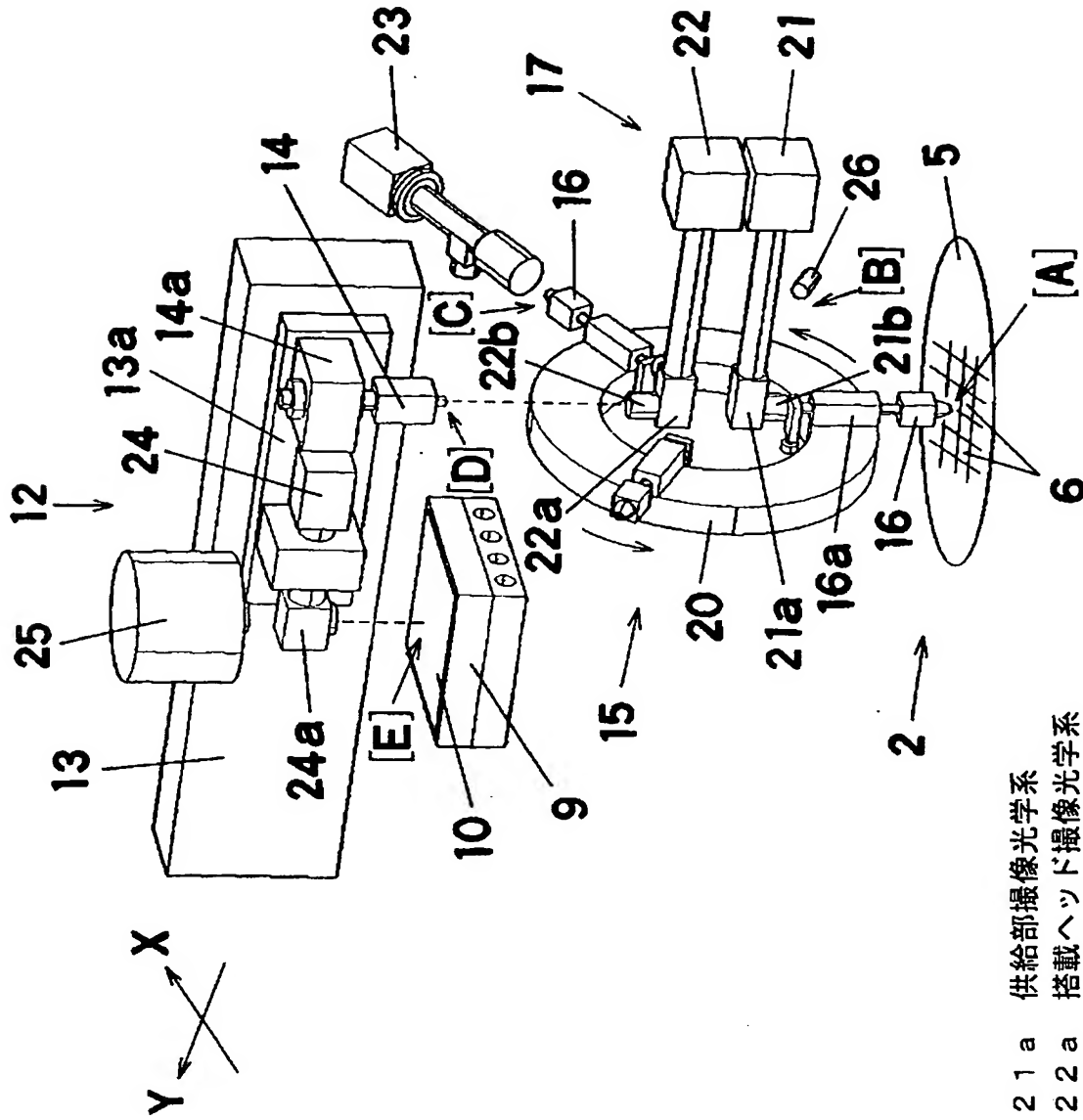


21 供給部認識カメラ 22 搭載ヘッド認識カメラ 23 プリセンタ認識カメラ

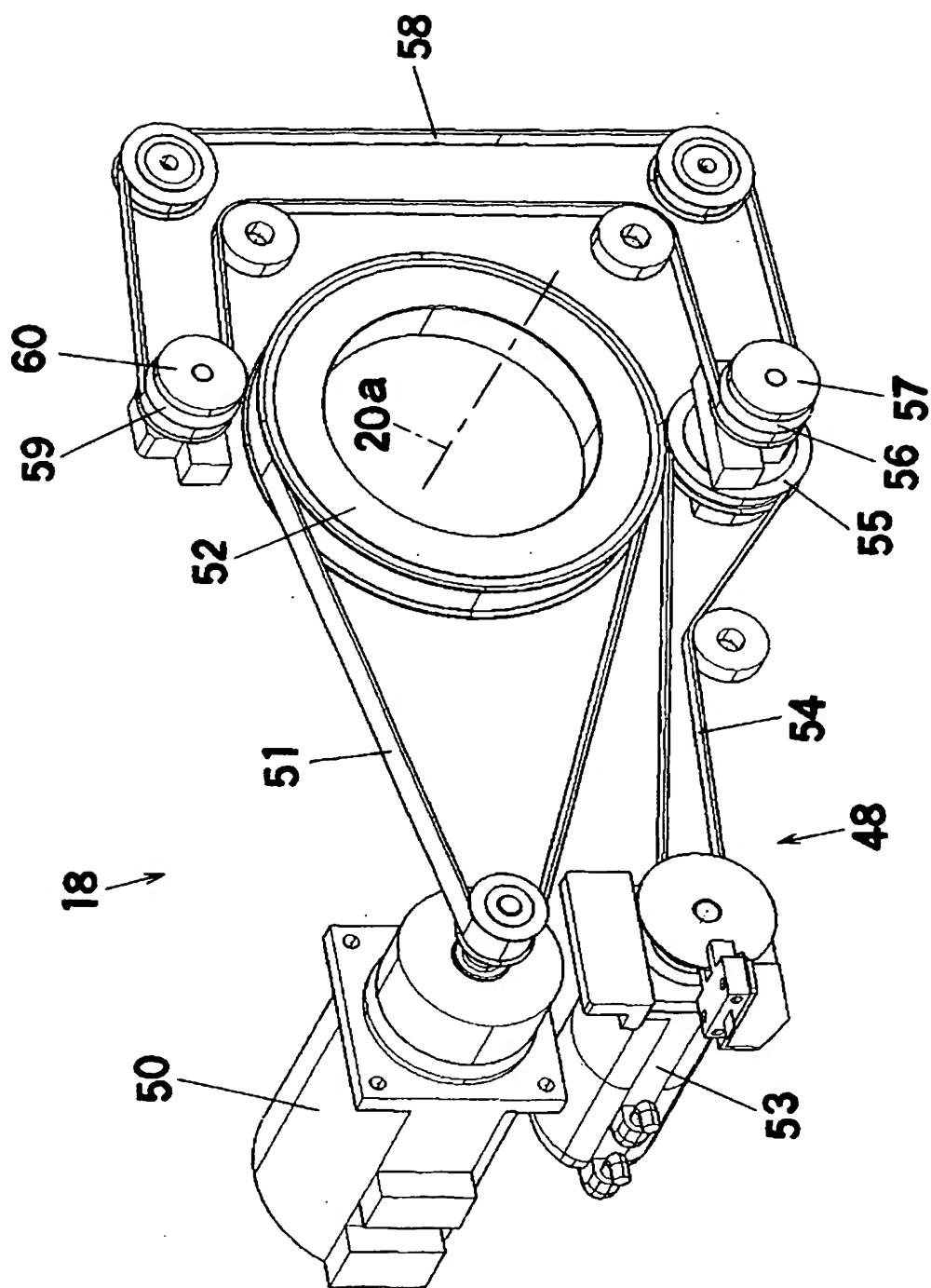
【図 3】



【図 4】



【図 5】

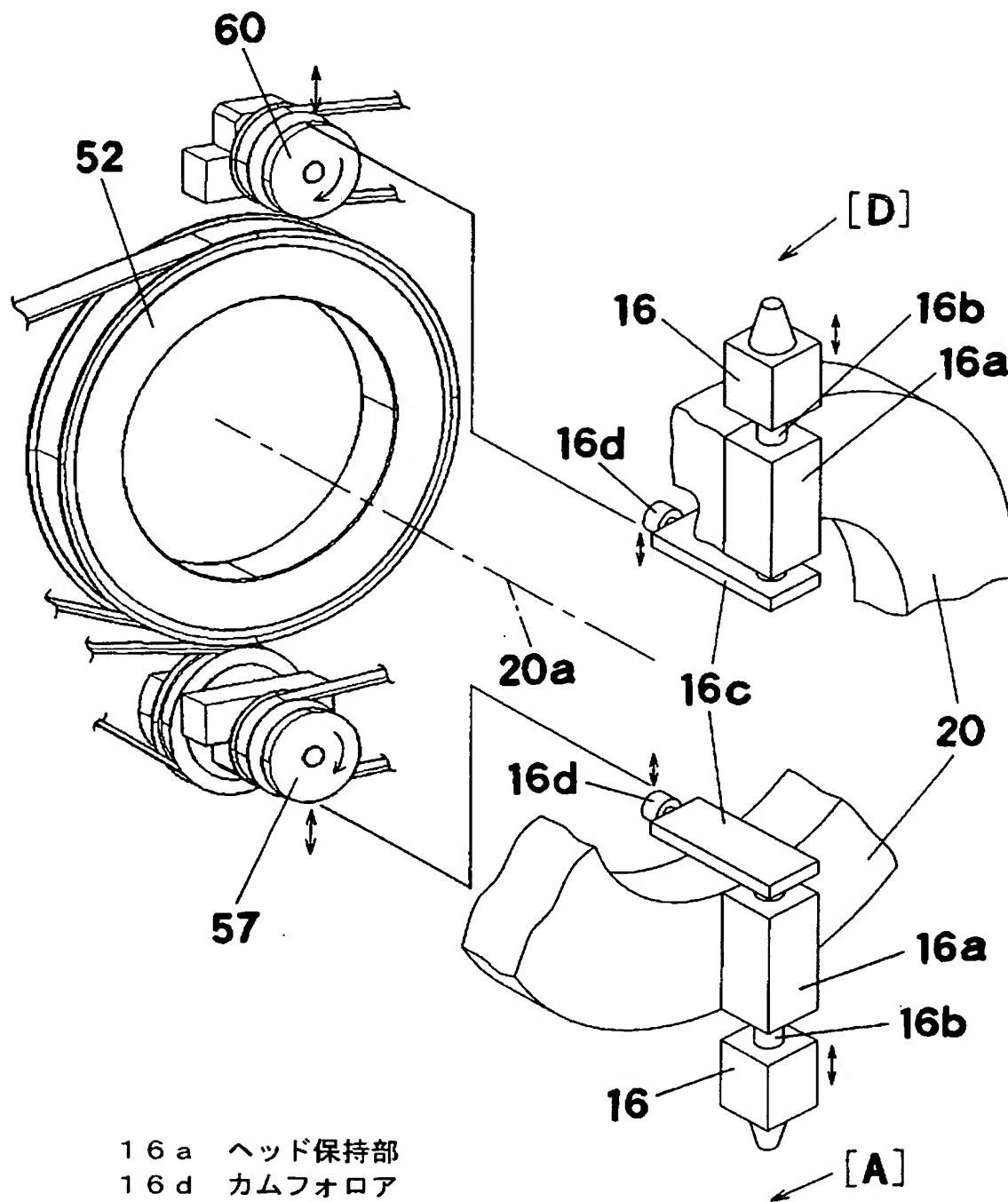


53 モータ

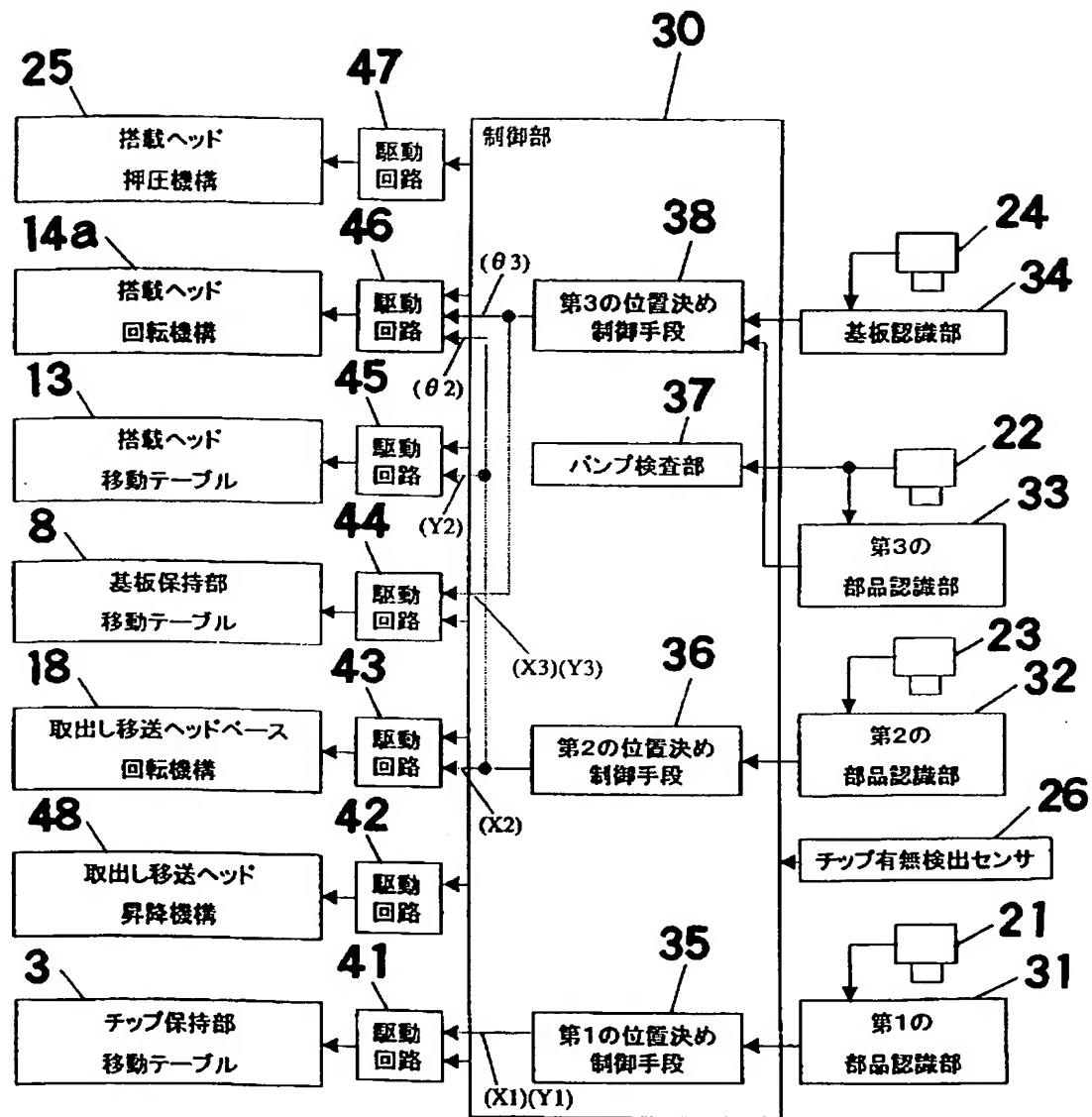
57 第1の円板カム

60 第2の円板カム

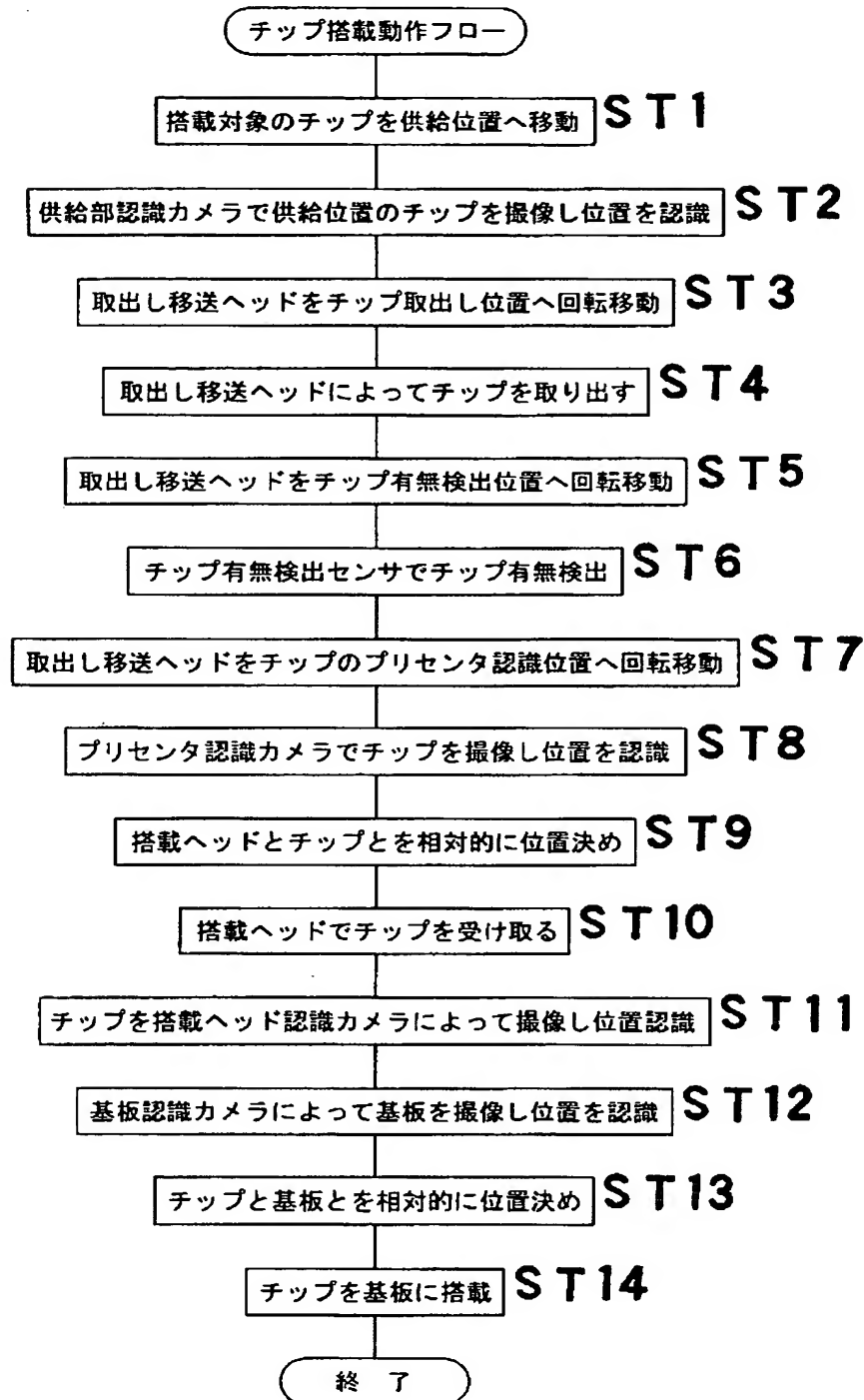
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装精度を確保しつつタクトタイムを短縮して生産性を向上させることができる電子部品搭載装置および電子部品搭載方法を提供すること。

【解決手段】 取出し移送ヘッド 1 6 を複数備えたロータリ式のチップ取り出し移送機構 1 5 によって供給部 2 から取出したチップ 6 を搭載ヘッド 1 4 に受渡しして基板 1 0 に搭載する電子部品搭載装置において、取り出し位置 [A] および受渡し位置 [D] において取出し移送ヘッド 1 6 を昇降させる昇降手段を備え、受渡し位置 [D] において搭載ヘッド 1 4 へチップ 6 を受渡す際に、取出し移送ヘッド 1 6 を昇降させる。これにより、搭載ヘッド 1 4 の必要昇降ストロークを小さく設定することが可能となり、搭載ヘッドの軽量化によって位置精度の確保と高速動作を両立させることができ、実装精度を確保しつつタクトタイムを短縮して生産性を向上させることができる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 2 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社